

TUGAS AKHIR

ANALISIA PENGARUH WAKTU TAHAN CELUP TERHADAP KETEBALAN LAPISAN DAN KEKASARAN PERMUKAAN LAPISAN TEMBAGA PADA PROSES ELEKTROPLATING BAJA KARBON SEDANG



Disusun Untuk Memenuhi Tugas dan Syarat- Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjan Teknik (S1) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

HARDIAN ANDRI PRATAMA

NIM : D200 07 0047

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi dengan judul :

**ANALISIA PENGARUH WAKTU TAHAN CELUP TERHADAP
KETEBALAN LAPISAN DAN KEKASARAN PERMUKAAN
LAPISAN TEMBAGA PADA PROSES ELEKTROPLATING BAJA
KARBON SEDANG**

Yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi skripsi yang sudah dipublikasi dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkup Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian sumber informasinya saya cantumkan sebagai mana mestinya.

Surakarta, 27 Maret 2014



Hardian Andri Pratama

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul “**Analisa Pengaruh Waktu Tahan Celup terhadap Ketebalan Lapisan dan Kekasaran Permukaan Lapisan Tembaga pada Proses Elektroplating Baja Karbon Sedang**”, telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun oleh :

Nama : HARDIAN ANDRI PRATAMA

NIM : D200 07 0047

Disetujui pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 27 Maret 2014

Mengetahui,

Pembimbing I



Bibit Sugito, Ir., M.T.

Pembimbing II



Tri Widodo BR., ST., MSc., PhD.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “**Analisa Pengaruh Waktu Tahan Celup terhadap Ketebalan Lapisan dan Kekasaran Permukaan Lapisan Tembaga pada Proses Elektroplating Baja Karbon Sedang**”, telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disahkan pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 27 Maret 2014

Dewan penguji :

Ketua : **Bibit Sugito, Ir., M.T.**



Anggota 1 : **Tri Widodo BR., ST., MSc., PhD.**

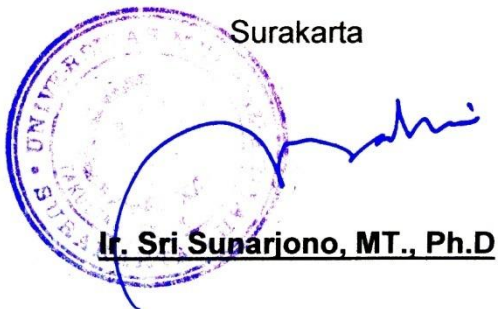


Anggota 2 : **Masyrukan, ST., M.T**



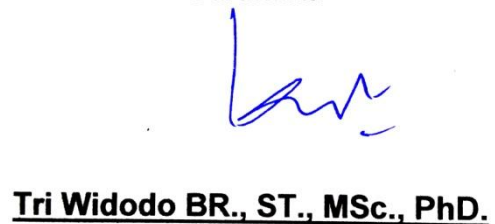
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
Surakarta



Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah
Surakarta



Tri Widodo BR., ST., MSc., PhD.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
172/A.3-II/TM/TA/X/2013.

Nomor Tanggal 2 Oktober 2013..

dengan ini :

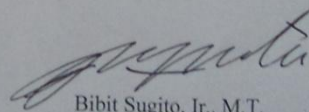
Nama : Bibit Sugito, Ir., M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Nama : Hardian Andri P
Nomor Induk : D 200 070 047
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : ANALISA PROSES ELEKTROPLATING TEMBAGA PADA BAJA KARBON SEDANG
Rincian Soal/Tugas : DENGAN VARIASI WAKTU TAHAN CELUP

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, ..2.Oktaber.2013.....

Pembimbing



Bibit Sugito, Ir., M.T.

Cc. : Tri Widodo BR., ST., MSc., Ph.D.
Asisten Ahli

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna merah untuk Pembimbing II
4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

“Keringat dan luka hari ini adalah kesuksesan di masa depan”

(Hardian Andri P)

“Jenius adalah 1 % inspirasi dan 99 % keringat. Tidak ada yang dapat menggantikan kerja keras. Keberuntungan adalah sesuatu yang terjadi ketika kesempatan bertemu dengan kesiapan”

(Thomas A. Edison)

“Terjanglah semua rintangan dan raihlah mimpi dengan berdo'a dan kemauan bekerja keras”

(Hardian Andri P)

“orang boleh salah, agar dengan demikian ia berpeluang menemukan kebenaran dengan proses autentiknya sendiri”

(Emha Ainun Nadjib/Cak Nun)

**DENGAN RASA SYUKUR YANG MENDALAM TUGAS
AKHIR INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA**

1. **Ibunda Kartini** dan **Ayahanda Soebowo** yang telah memberi nasehatnya dan wejangnya untuk selalu bersabar dan berdo'a dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Untuk **kakak-kakaknda** kandung maupun ipar yang tercinta yang selalu mendukungku dan memberi motivasi.
3. Teman **satu** angkatan **Teknik Mesin 2007** yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu, yang selalu memberi masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga skripsi ini membawa kebermanfaatan. Jika hidup bisa kuceritakan di atas kertas, entah berapa banyak yang dibutuhkan hanya untuk kuucapkan terima kasih.

ABSTRAKSI

Electroplating yaitu proses pelapisan suatu logam dengan logam lain di dalam suatu larutan elektrolit dengan pemberian arus listrik. Sistem plating terdiri atas sirkuit luar (pengubah arus AC ke DC), elektroda negatif (katoda) yakni barang yang akan dilapisi, elektroda positif (anoda) yakni pelapisnya, dan larutan elektrolit. Electroplating dengan menggunakan pelapis tembaga pada plat baja karbon sedang. Tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah mengetahui pengaruh variasi waktu tahan celup terhadap ketebalan dan kekasaran lapisan.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan material plat baja karbon sedang dengan dimensi 100 mm x 50 mm x 15 mm sebanyak 3 spesimen. Voltase yang digunakan adalah 12 volt. Setelah di plating material diuji ketebalan lapisan dengan coating gauge dan kekasaran lapisan dengan surface roughness tester.

Dari hasil pengujian tebal lapisan dengan variasi waktu 3 detik sebesar 0.203 μm , 5 detik sebesar 0.383 μm , 7 detik sebesar 0.700 μm . Dari hasil pengujian kekasaran dengan variasi waktu 3 detik sebesar 0.2197 μm , 5 detik sebesar 0.2908 μm , 7 detik sebesar 0.3791 μm .

Kata kunci : *Electroplating, Tembaga, Coating Gauge, Surface Roughness Tester.*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Syukur Alkhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan .

Tugas Akhir berjudul **“ANALISIA PENGARUH WAKTU TAHAN CELUP TERHADAP KETEBALAN LAPISAN DAN KEKASARAN PERMUKAAN LAPISAN TEMBAGA PADA PROSES ELEKTROPLATING BAJA KARBON SEDANG”** dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ini menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D** Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. **Bapak Tri Widodo BR., ST., MSc., Ph.D.** Selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. **Bapak Ir. Bibit Sugito, MT.** selaku dosen pembimbing utama terima kasih telah banyak memberikan banyak waktu, ilmu, saran, arahan dan motifasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. **Bapak Tri Widodo BR., ST., MSc., Ph.D.** Selaku dosen pembimbing pendamping terima kasih untuk meluangkan waktu, pengarahan, bimbingan dan dorongan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. **Seluruh Dosen** yang telah membimbing ku selama ini, memberi pengajaran ilmu dan segala hal baik yang telah kuperoleh.
6. **Ibunda Kartini** dan **Ayahanda Soebowo** tercinta yang senantiasa dengan kebesaran hatinya memberikan dukungan dan dorongan baik moril maupun materi'il maupun *spritual thank for all* semoga kalian sehat selalu, panjang umur, banyak rejeki, dikuatkan iman islamnya dan bisa melihat anak mu sukses dan takkan kulupakan pengorbanan kalian yang begitu besarnya pada anak mu ini, amin.
7. Kawan-kawan **Teknik Mesin 2007** yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan penulis satu-persatu.

Akhirnya penyusun berharap, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat membawa manfaat bagi kita semua.

Wassalammu'alaikum. Wr. Wb.

Surakarta, Maret 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SEKripsi	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
LEMBAR MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAKSI	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kajian Pustaka..	2
1.3 Perumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
1.7 Sistematik Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	9

2.1 Landasan Teori	9
2.1.1 Elektroplating	9
2.1.2 Unsur-Unsur dalam Elektroplating	15
2.1.3 Baja Karbon Sedang	20
2.1.4 Bahan Pelapis Logam	21
2.1.5 Uji Ketebalan	23
2.1.6 Uji Kekasaran	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir Penelitian	25
3.2 Bahan	27
3.2.1 Bahan Kerja	27
3.2.2 Bahan Pelapis	27
3.2.3 Bahan Kimia	28
3.3 Alat	28
3.4 Alat Uji	35
3.4.1 <i>Invert Microscope</i>	35
3.4.2 <i>Coating Guage</i>	36
3.4.3 <i>Surface Roughness Tester</i>	37
BAB IV DATA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Foto Elektroplating dengan Variasi Waktu Tahan Celup	38
4.2 Struktur Mikro dengan Waktu Tahan Celup	39
4.3 Data Hasil Pengujian Ketebalan	41
4.4 Data Hasil Pengujian Kekasaran	43

4.5 pH yang Direkomendasikan	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data hasil pengujian ketebalan lapisan	41
Tabel 4.2. Data hasil pengujian kekasaran	43
Tabel 4.3. Komposisi Larutan <i>Brass Plating</i>	45
Tabel 4.4. Kondisi operasi <i>brass plating</i>	45
Tabel 4.5. Kondisi operasi brass plating pada pengujian	46
Tabel 4.6. Komposisi larutan <i>brass plating</i>	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Rangkaian <i>Elektroplating</i>	10
Gambar 2.2.	Proses Reduksi Dalam Larutan <i>Elektrolit</i>	12
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.2	Baja Karbon sedang	27
Gambar 3.3.	Tembaga Pelapis	28
Gambar 3.4.	Gerinda <i>Polishing</i>	29
Gambar 3.5.	Amplas Dengan Nomer 100 CC-CW	29
Gambar 3.6.	Amplas Dengan Nomer 240 CC-CW	30
Gambar 3.7.	Amplas <i>Polishing</i> (ampas kain)	30
Gambar 3.8.	Bak	31
Gambar 3.9.	<i>Power Supply DC</i>	31
Gambar 3.10.	<i>Thermometer</i>	32
Gambar 3.11.	<i>Clamp Meter DC</i>	32
Gambar 3.12.	<i>Stop Wacth</i>	32
Gambar 3.13.	Kertas <i>pH</i>	33
Gambar 3.14.	<i>Areometer</i>	33
Gambar 3.15.	<i>Crystal Heater</i>	34
Gambar 3.16.	Sarung Tangan	34
Gambar 3.17.	Gelas Ukur	34
Gambar 3.18.	Batu Hijau	35
Gambar 3.19.	<i>Invert Microscope</i>	36
Gambar 3.20.	<i>Coating Guage</i>	36
Gambar 3.21.	<i>Surface Roughness Tester</i>	37
Gambar 4.1.	Foto Hasil Proses <i>Electroplating</i> tembaga Variasi Waktu 5 Detik	38
Gambar 4.2.	Foto Hasil Proses <i>Electroplating</i> tembaga Variasi Waktu 5 Detik	38
Gambar 4.3.	Foto Hasil Proses <i>Electroplating</i> tembaga Variasi Waktu 7 Detik	47

Gambar 4.4.	Hasil Foto Mikro Waktu Tahan Celup 3 Detik	39
Gambar 4.5.	Hasil Foto Mikro Waktu Tahan Celup 5 Detik	39
Gambar 4.6.	Hasil Foto Mikro Waktu Tahan Celup 7 Detik	40
Gambar 4.7.	Grafik Ketebalan Lapisan.....	42
Gambar 4.8.	Grafik Kekasaran Lapisan.....	44